

工程品質保證計劃及程序

建築防水工程

一、通則及適用範圍

凡在結構體或構件表面塗抹或鋪設防水材料，使結構體全面或局部被包覆與圍堵，期能將水份完全堵絕於結構體或構件表面，並達到不透水的目的，定義為建築防水工程。本品保計劃適用於一般的建築防水工程，包括屋面、地下室或其他施工面(如外牆、浴室地台等)的防水。

建築防水工程需通過施工現場之監督及材料測試以確保滿足設計及有關規章之要求。

二、工程品質保證文件之要求

建築防水工程於各施工階段，需按承攬規則的要求，提交下列文件作審閱或記錄存檔：

防水工程於施工前：

防水材料可分為防水塗料及防水卷材兩大類，並按材料成份分為：瀝青基防水塗料、聚合物基防水塗料、瀝青基防水卷材及聚合物基防水卷材。

✓ 瀝青基防水塗料規格證明書/產品說明書

瀝青基防水塗料包括瀝青、水性瀝青基防水塗料、水乳型焦油基防水塗料等，須符合承攬規則上的要求，所提交的文件須包括下列資料：

- 材料出廠證明及產地來源；
- 材料基本資料 (外觀、主要成份、固體含量)；
- 材料物理性能 (延伸性、粘結性)；
- 材料耐久性能 (耐熱性、柔韌性、不透水性、抗凍性)；
- 適用環境；
- 運輸、貯存及操作說明。

✓ 聚合物基防水塗料規格證明書

聚合物基防水塗料包括聚氨脂防水塗料、聚合物-水泥基防水塗料等，須符合承攬規則上的要求，所提交的文件須包括下列資料：

- 材料出廠證明及產地來源；
- 材料基本資料 (外觀、主要成份、固體含量)；

- 材料物理性能 (拉伸強度、斷裂時的延伸率、塗層凝固時間)；
- 材料耐久性能 (不透水性、低溫柔性、耐熱性、耐鹼性、耐老化)；
- 適用環境；
- 運輸、貯存及操作說明。

✓ 瀝青基防水卷材規格證明書

瀝青基防水卷材包括石油瀝青油毯、彈性體瀝青防水卷材(SBS)等，須符合承攬規則上的要求，所提交的文件須包括下列資料：

- 材料出廠證明及產地來源；
- 材料基本資料 (外觀、卷材厚度、主要成份)；
- 材料物理性能 (單位面積重、拉力試驗、吸水率、斷裂延伸率)；
- 材料耐久性能 (耐熱度、不透水性、柔度)；
- 適用環境；
- 運輸、貯存及操作說明。

✓ 聚合物基防水卷材規格證明書

聚合物基防水卷材包括聚氯乙烯防水卷材、氯化聚乙烯防水卷材、聚合物防水膜等，須符合承攬規則上的要求，所提交的文件須包括下列資料：

- 材料出廠證明及產地來源；
- 材料基本資料 (外觀、卷材厚度、主要成份)；
- 材料物理性能 (拉伸強度、斷裂時的延伸率、剪切狀態下的粘合性)；
- 材料耐久性能 (抗滲透性、抗穿孔性、低溫彎折性、熱處理尺寸變化率)；
- 適用環境；
- 運輸、貯存及操作說明。

✓ 建築防水系統說明及相關資料

須符合承攬規則要求，所提交的文件須包括下列資料：

- 防水系統的種類及功能；
- 所使用之材料須提交符合規定標準的證明文件，並須證明所提供的材料彼此具有相容性；
- 基質表面的預處理；
- 施工方法及技術說明。

✓ 建築防水系統之測試/檢測計劃。

施工階段或竣工驗收時：

- ✓ 材料運至工地時，須提送交貨單副本，其內容應列明材料的編號和數量；

- ✓ 施工記錄；
- ✓ 防水系統測試報告。

三、檢查、測試及驗收工作

建築防水工程的檢查工作，可歸納於下表：

建築防水工程檢查項目						
檢查項目		材料控制	施工控制	檢查頻率	標準要求	備註
防水材料	材料標識、批號及記錄 ¹	✓		全數檢查	a, b	
	材料運送、儲存、裝卸及保護	✓				
防水系統	施工底材之預處理		✓	施工前		
	工作環境/天氣		✓			
	表面濕度檢查 ²		✓			
	施工方法及表面質量 ³		✓	全數檢查		
	塗料乾固時間控制		✓			
	平整性檢查 ⁴		✓			

註： 檢查項目

- 1 - 材料標識、批號及記錄
產品運至工地時應為原裝且未曾開啟使用。包裝上面須清楚顯示製造商名稱、標記、參考規範編號及使用之等級。所有到達施工現場的防水塗料及卷材均需登記及記錄，以檢查各部份所使用的數量來評估防水材料的真實覆蓋率是否達到生產商技術指引之要求，所有卷材防水膜運到工地要抽樣檢查品質及不可以有任何破損。
- 2 - 表面濕度檢查
施工底材表面濕度需符合生產商技術指引或承攬規則之要求，方可進行防水工程施工。
- 3 - 施工方法及表面質量
需按生產商技術指引或承攬規則之要求進行施工，對於卷材防水膜之鋪設次序，應根據施工大樣圖進行，宜先鋪牆腳三角線位置、然後鋪設地台，最後進行鋪牆腳位置；對於自黏性防水膜須要用滾筒緊壓卷材面，以確保防水膜全面貼在施工地台面。
- 4 - 平整性檢查
如發現防水卷材安裝後因氣泡產生拱凸情況，需按生產商技術指引或承攬規則之要求，局部或全部移除及重新鋪裝。

標準要求

- a - 產品供應商/生產商技術指引
- b - 專案工程技術規格/承攬規則

檢查、測試及驗收工作 (續)

建築防水工程的測試及驗收工作可歸納於下表：

建築防水工程測試及驗收項目							
檢測項目		材料性能	系統耐久性能	建議檢測頻率	標準要求	合格準則	備註
防水材料	防水塗料乾膜厚度測試 ¹	✓	✓	每批檢測 ❶	a, b	i	
	防水卷材厚度測試	✓	✓			ii	
	塗料固體含量	✓	✓	如有需要 ❷		-	
	拉伸強度	✓	✓			-	
	不透水性	✓	✓			-	
黏合性測試 ²			✓			-	
屋面積水測試 ³			✓	防水系統完工後	a, b, c, d	iii	
衛生間、廚房、茶水間積水測試 ⁶			✓	防水系統完工後	a, b, c, d	iii	
貯水結構(如建築物水箱)積水測試 ⁴			✓	防水系統完工後	a, b, d	iv	
滲漏檢測 ⁵			✓	每批檢測	a, b		

註： 檢測項目

1 - 防水塗料乾膜厚度測試

按不同的塗層底質材料，可分為兩種乾膜厚度測試方法，歸納如下：

- 對底質為金屬材質(Metal Base)的塗料乾膜厚度測試

利用「乾膜厚度計」可量測防水塗料的乾膜厚度，每一個驗收試驗需於測試區域內選取 50 個測試點進行厚度之量測，以 50 個測試點量測結果之平均值作為該項驗收試驗的結果。

- 對底質為非金屬材質(Non-metal Base)的塗料乾膜厚度測試

✎ 每一個驗收試驗需於測試區域內選取 10 個測試位置進行切取試樣的工作(試樣的尺寸不少於 5cm x 5cm)，並於每個試樣選取 5 個測試點進行厚度之量測，以 10 個試樣量測結果之平均值作為該項驗收試驗的結果；

✎ 或可利用「超聲波塗層測厚儀」量測防水塗料的乾膜厚度，每一個驗收試驗需於測試區域內選取 50 個測試點進行厚度之量測，以 50 個測試點量測結果之平均值作為該項驗收試驗的結果。

2 - 黏合性測試可參閱塗料/油漆工程的品質保證計劃及程序。

3 - 屋面積水測試

屋面防水系統於報請完工前需進行積水試驗作為驗收測試，試驗前先將施工面上的落水管口堵塞，讓屋面積水

(水深應不少於 75mm)持續進行 72 小時後，以目視檢測方法檢查屋面下層的樓板、牆角及牆身有否滲漏或濕印的現象[1, 2]。

- 4 - 貯水結構(如建築物水箱)積水測試
貯水結構於報請完工前需進行積水試驗作為驗收測試，試驗前先將貯水結構積水（以每天不超過 2 米深度的自來水流速灌注）至結構物的最高水位位置，積水 7 天後(待結構牆身吸水)將水位調整至指定的水位位置 (Specified level)，並開始記錄水位變化（建議每日由早上 8 時至下午 5 時，每小時記錄一次），期間應盡量避免令水面波動及保持貯水結構密封。7 天後記錄最後水位位置，並在積水測試進行中及排水完成後，以目視檢測方法檢查貯水結構的表面及相關的間隔牆有否出現滲漏或濕印的現象，關於檢測方法及記錄水位變化的設備要求可詳閱 **General Specification for Civil Works [2]**。
- 5 - 滲漏檢測
可採用紅外熱像法(Infrared thermography)、電火花檢測(Spark Test)等對建築物防水塗層的滲漏進行非破壞性檢測。
- 6 - 衛生間、廚房、茶水間積水測試
測試方法及標準要求按專案工程技術規格/承攬規則，或參考屋面積水測試的方法進行。

建議檢測頻率

- ① - 建議每一階段防水塗層施工後應予以測試或按工程承攬規則的要求進行，每個驗收批或每 500m²塗層面積應進行一個塗層厚度測試以作驗收。驗收批可定義為在同一施工區相同時間內所進行之塗裝工作。
- ② - 當工程的設計或施工要求須特定考慮該項測試結果作為工程的指標；或該項測試結果/參數對該工程的施工或質量有著重要的影響時，須加以考慮進行。

標準要求

- a - 產品供應商/生產商技術指引
- b - 專案工程技術規格/承攬規則
- c - **General Specification for Building [1]**
- d - **General Specification for Civil Works [2]**

合格準則

- i - 對於採用「乾膜厚度計」或「超聲波塗層測厚儀」所進行的塗料乾膜厚度測試，按 ISO 12944 [3] 的要求，驗收試驗的結果 (50 個測試點量測結果之平均值) 不能少於防水塗層之標稱厚度 (Nominal Thickness)，並且每個測試點的結果不能少於標稱厚度之 80%；對於採用切取試樣方式量度塗料乾膜厚度測試的方法，驗收試驗的結果 (10 個試樣量測結果之平均值) 不能少於防水塗層之標稱厚度 (Nominal Thickness)，並且每個試樣的結果(5 個測試點量測結果之平均值)不能少於標稱厚度之 80%。當測試結果不符合要求，防水塗層須重做，並須再進行另一次測試。
- ii - 驗收試驗的結果不能少於承攬規則、該卷材平均厚度及最少單一厚度之要求。
- iii - 經積水測試後的屋面/衛生間/廚房/茶水間下層的樓板、牆角及牆身不可出現滲漏或濕印的現象，如有發現滲漏，防水層須加修理或重做，並須再進行測試。
- iv - 總水位落差 (經考慮水氣蒸發及天氣環境修正後)不應超過指定的水位深度的 1/500 或 10mm (取小者)，此外於積水測試進行中及完成後，貯水結構的表面及相關的間隔牆不可出現滲漏或濕印的現象，如有發現滲漏，防水層須加修理或重做，並須再進行測試。

四、引用法規/參考技術文件

- [1] General Specification for Building, Architectural Services Department, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [2] General Specification for Civil Engineering Works, The Government of the Hong Kong Special Administrative Region
- [3] EN 12944, Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- [4] 施工現場十大員技術管理手冊 – 試驗員, 中國建築工業出版社
- [5] 建築工程常用材料試驗手冊, 中國建築工業出版社